

明 細 書

撮像素子駆動装置ならびにそれを用いた撮影装置および監視カメラ装置
技術分野

- [0001] 本発明は、監視カメラ装置やビデオカメラ装置等の撮影装置に関し、特に、撮像素子をレンズの光軸方向に移動させるための撮像素子駆動装置ならびにそれを用いた撮影装置および監視カメラ装置に関する。

背景技術

- [0002] まず、従来の撮影装置の技術について説明する。ここでは、撮影装置の一例として監視カメラ装置を用いて説明する。
- [0003] 近年、様々な監視カメラ装置に関する技術が提案されている。特に、昼夜を問わず監視を行う監視カメラ装置においては、昼間には、可視光を選択的に透過するとともに赤外光を吸収する赤外光カットフィルタを撮像素子の前面に配置して撮影を行う一方で、夜間に撮影を行う場合には、撮像素子の前面に配置された赤外光カットフィルタを取り外して、赤外領域の光線をも含めた撮影を行うことで、夜間の撮影感度を高くし、夜間の監視精度を向上する技術が提案されてきている。
- [0004] このような構成の監視カメラ装置においては、可視光を用いて撮影を行う場合と赤外光を用いて撮影を行う場合とで、赤外光カットフィルタの有無によりその光路長が異なる等の要因で、例えば、昼間時の可視光での撮影時の光路長に最適化された構成によって、夜間の赤外光も含めた撮影を行った場合には、撮影された映像がぼけてしまうという課題があった。
- [0005] このような課題を解決するために、例えば、赤外光カットフィルタを光路上に配置する際および取り外す際に、撮像素子を自動的に光軸方向に移動させることによって、前述の可視光および赤外光の撮影時の光路長の違いを補正して、昼夜間を問わずにピントの合った鮮鋭な画像を得ることのできる監視カメラ装置が提案されている(例えば、特開2003-274229号公報を参照)。
- [0006] このような監視カメラ装置においては、撮像素子を移動させるためにリードスクリューを用い、リードスクリューに対して回転可能に設けられたナット部に撮像素子を取り付

け、リードスクリューをステッピングモータで回転駆動する。このような構成により、ステッピングモータの回転によってリードスクリューを回転させることにより、撮像素子をレンズの光軸方向に所望の距離移動させることが可能であった。

- [0007] しかしながら、前述のような監視カメラ装置においては、撮像素子の移動が、撮像素子の固定されたナット部に対するリードスクリューの回転によって行われる。このため、ナット部とリードスクリューとの間にどうしても機械的ながたつきが存在するので、特に微小な距離を動かしたいような場合に、そのながたつきが原因で、リードスクリューの回転に対する撮像素子の移動距離のリニアリティが低くなってしまい、駆動精度が低くなってしまうという課題があった。

発明の開示

- [0008] 本発明はこのような課題に鑑みてなされたものであり、微小な距離を動かしたいような場合にも、駆動精度の高い撮像素子駆動装置ならびにそれを用いた撮影装置および監視カメラ装置を提供するものである。
- [0009] 本発明の撮像素子駆動装置は、レンズ部に対して位置が固定されたベース部と、ベース部に対向するように設けられた可動部と、撮像面が光軸方向に対して直交する状態で可動部に取り付けられた撮像素子と、ベース部と可動部との間に設けられ、可動部を支持する第1の支持部および第2の支持部と、ベース部と第1の支持部との間に設けられた第1の回動部と、ベース部と第2の支持部との間の、第1の回動部から光軸方向に平行移動した位置に設けられた第2の回動部と、可動部と第1の支持部との間に設けられた第3の回動部と、可動部と第2の支持部との間の、第1の回動部、第2の回動部および第3の回動部に対して、平行四辺形の頂点をなすような位置に設けられた第4の回動部と、レンズ部に対する撮像素子の位置を変化させる駆動部とを備え、第1の回動部、第2の回動部、第3の回動部および第4の回動部それぞれの回動中心軸が、光軸方向に対して直交し、かつ互いに平行であり、駆動部の駆動により、第1の回動部、第2の回動部、第3の回動部および第4の回動部が互いに平行四辺形の頂点をなした状態で、レンズ部に対する撮像素子の位置が変化することを特徴としている。
- [0010] このような構成により、可動部は、それぞれの回動中心軸が光軸方向に直交し、か

つ、一辺が光軸方向に平行な平行四辺形の頂点の位置に設けられた四つの回動部を介して保持されているので、可動部に撮像面を光軸方向に直交させた状態の撮像素子を取り付けるという簡易な構成により、撮像面がレンズ部の光軸方向に対して垂直を保った状態で撮像素子をレンズ部の光軸方向に移動させることができるので、リードスクリュウとナット部とを用いたような機械的ながたつき等が発生する可能性を低くすることができ、微小な距離を動かしたいような場合にも、駆動精度の高い撮像素子駆動装置を実現することができる。

[0011] また、第1の支持部は、第1の複数点によってベース部と回動可能に連結され、第2の複数点によって可動部と回動可能に連結され、第1の複数点と第2の複数点とが平面を保つように構成され、第2の支持部は、可動部およびベース部と回動可能に連結され、第1の回動部は、ベース部と第1の支持部とを第1の複数点において連結し、第3の回動部は、可動部と第1の支持部とを第2の複数点において連結する構成であってもよい。

[0012] このような構成によれば、さらに、第1の支持部がベース部と可動部とをそれぞれ複数点によって保持し、これらの複数点は平面上に位置するように保持されているので、撮像素子の光軸方向の位置を変化させたときに立体的なねじれが発生することを防止でき、撮像面の傾き誤差(いわゆる面ぶれ)の発生を防ぐことができる。

[0013] また、第1の回動部、第2の回動部、第3の回動部および第4の回動部のうち少なくとも一つが板ばね部である構成であってもよい。

[0014] このような構成によれば、さらに、それぞれの部材が接続される回動部のうち、板ばね部である部分には機械的ながたつきや摩擦が発生しないので、ヒステリシスの発生を抑制することができ、さらに駆動精度の高い構成を実現することができる。

[0015] さらに、第1の回動部、第2の回動部、第3の回動部および第4の回動部がそれぞれ板ばね部である構成であってもよい。

[0016] このような構成によれば、さらに、それぞれの部材が接続される回動部が板ばね部であるので、機械的ながたつきや摩擦が発生せず、ヒステリシスの発生を抑制することができ、もつとも駆動精度の高い構成を実現することができる。

[0017] さらに、可動部、第1の支持部、第2の支持部および板ばね部が一体に形成され、

可動部、第1の支持部および第2の支持部の少なくとも一つが剛性を高める補強部を有する構成であってもよい。

[0018] このような構成によれば、さらに、一体の部材を用いて、可動部、第1の支持部、第2の支持部および板ばね部を作成することができるので、簡易な構成を実現できるとともに、可動部、第1の支持部および第2の支持部の少なくとも一つが補強部を有するので、必要な剛性を有する構成を実現できる。

[0019] また、第1の回動部、第2の回動部、第3の回動部および第4の回動部のうち少なくとも一つが蝶番部である構成であってもよい。

[0020] このような構成によれば、さらに、それぞれの部材が接続される回動部において、蝶番部である部分における機械的な強度を高くすることができるので、耐衝撃性に優れた構成を実現することができる。

[0021] さらに、第1の回動部、第2の回動部、第3の回動部および第4の回動部がそれぞれ蝶番部である構成であってもよい。

[0022] このような構成によれば、さらに、それぞれの部材が接続される回動部において蝶番部であることにより、機械的な強度をさらに高くすることができるので、もっとも耐衝撃性に優れた構成を実現することができる。

[0023] また、第1の支持部と第2の支持部との間に弾性部を有する構成であってもよい。

[0024] このような構成によれば、さらに、蝶番部における機械的ながたつきの発生を抑制することのできる構成を実現できる。

[0025] また、可動部を所定の方向に付勢する付勢部を備え、駆動部は、付勢部によって可動部に付勢された付勢力を低減することにより可動部を駆動する構成であってもよい。

[0026] このような構成によれば、さらに、あらかじめ所定の方向に可動部を付勢しておくので、耐衝撃性に優れるとともに、ヒステリシスの発生をさらに抑制することのできる構成を実現することができる。

[0027] 次に、本発明の撮影装置は、レンズ部と、本発明の撮像素子駆動装置と、撮像素子駆動装置の撮像素子から出力された信号に対して映像信号処理を行う映像信号処理部とを備えたことを特徴としている。

- [0028] このような構成により、可動部は、それぞれの回動中心軸が光軸方向に直交し、かつ、一辺が光軸方向に平行な平行四辺形の頂点の位置に設けられた四つの回動部を介して保持されているので、可動部に撮像面を光軸に直交させた状態の撮像素子を取り付けるといった簡易な構成により、撮像面がレンズ部の光軸方向に対して垂直を保った状態で撮像素子をレンズ部の光軸方向に移動させることができるので、リードスクリューとナット部とを用いたような機械的ながたつき等が発生する可能性を低くすることができ、微小な距離を動かしたいような場合にも、駆動精度の高い撮像素子駆動装置を搭載した、鮮鋭な画像の撮影が可能な撮影装置を実現することができる。
- [0029] また、撮像素子の光軸方向に垂直な方向の位置ずれ量を算出する位置ずれ量算出部と、位置ずれ量算出部で算出された撮像素子の光軸方向に垂直な方向の位置ずれ量にもとづいて、映像信号処理部で処理された映像信号を補正する補正部とを備えた構成であってもよい。
- [0030] このような構成によれば、さらに、本発明の撮像素子駆動装置を搭載したことによる、撮像素子の光軸方向に対して垂直な方向の移動を補正することのできる撮影装置を実現することができる。
- [0031] 次に、本発明の監視カメラ装置は、レンズ部と、本発明の撮像素子駆動装置と、照度変化を検知する照度変化検知部と、照度変化検知部が検知した照度変化に応じて、レンズ部の光軸上に赤外光カットフィルタを着脱するフィルタ部と、フィルタ部の赤外光カットフィルタの着脱の際に、撮像素子駆動装置の駆動部を駆動させる制御部とを備えたことを特徴としている。
- [0032] このような構成により、ベース部の表面に対してレンズ部の光軸方向に移動可能な可動部に撮像素子を取り付けるといった簡易な構成により、撮像面がレンズ部の光軸方向に対して垂直を保った状態で撮像素子をレンズ部の光軸方向に移動させることができるので、リードスクリューとナット部とを用いたような機械的ながたつきが発生する可能性を低くすることができ、微小な距離を動かしたいような場合にも、撮像素子の駆動精度の高い、周辺の明るさを問わず撮影を行うことのできる監視カメラ装置を実現することができる。
- [0033] 以上述べたように、本発明によれば、微小な距離を動かしたいような場合にも、駆

動精度の高い撮像素子駆動装置ならびにそれを用いた撮影装置および監視カメラ装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0034] [図1]図1は、本発明の実施の形態における撮影装置の構成を示す図である。
- [図2]図2は、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置の構成を示す分解斜視図である。
- [図3A]図3Aは、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置をレンズ部側から見た図である。
- [図3B]図3Bは、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置をリニアアクチュエータ側から見た図である。
- [図4A]図4Aは、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置の駆動部の構成について説明するための平面図である。
- [図4B]図4Bは、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置において、リニアアクチュエータの押圧力を上げたときの駆動部の状態を示す図である。
- [図5A]図5Aは、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置の動作の一例を表す側面図である。
- [図5B]図5Bは、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置の撮像素子の位置が変化した場合の一例を示す側面図である。
- [図6]図6は、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置と比較例とのリニアリティ特性の一例を示す図である。
- [図7]図7は、本発明の実施の形態における別の撮像素子駆動装置の構成を示す斜視図である。
- [図8]図8は、本発明の実施の形態における面状の第1の支持部を用いた撮像素子駆動装置の構成を説明するための図である。
- [図9A]図9Aは、本発明の実施の形態における面状の第1の支持部を用いた撮像素子駆動装置の構成を説明するための図である。
- [図9B]図9Bは、本発明の実施の形態における面状の第1の支持部を用いた撮像素子駆動装置の構成を説明するための図である。

[図10A]図10Aは、本発明の実施の形態における面状の第1の支持部を用いた撮像素子駆動装置の構成を説明するための図である。

[図10B]図10Bは、本発明の実施の形態における面状の第1の支持部を用いた撮像素子駆動装置の構成を説明するための図である。

[図11]図11は、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置の他の例の構成を示す図である。

[図12A]図12Aは、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置のさらに他の例を示す図である。

[図12B]図12Bは、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置のさらに他の例を示す図である。

[図13A]図13Aは、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置のさらにまた他の例を示す図である。

[図13B]図13Bは、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置のさらにまた他の例を示す図である。

符号の説明

- [0035]
- 1 撮影装置
 - 2 レンズマウント部
 - 3 ベース部取付部
 - 4 DCモータ部
 - 5 フィルタ部
 - 6 ベース部
 - 7 可動部
 - 8, 108 第1の支持部
 - 9 第2の支持部
 - 10 板ばね部
 - 11 撮像素子保持部
 - 12 撮像素子回路部
 - 13 絶縁シート

- 14 放熱板
- 15 撮像素子
- 16 第1の補強板
- 17 第2の補強板
- 18 軸受部
- 19 板ばね
- 20 リニアアクチュエータ
- 21 コイルばね
- 22 駆動方向変換部
- 23 回路部
- 24, 25, 26, 28, 71, 72, 99 ビス
- 27 補強板
- 29 ピン
- 30 ばね止め部
- 41, 75a 第1の回動部
- 42, 75b 第2の回動部
- 43, 75c 第3の回動部
- 44, 75d 第4の回動部
- 51 赤外光カットフィルタ
- 52 フィルタ駆動軸
- 61 位置検出部
- 62 ベース面
- 70, 90, 93, 95, 170, 270, 370, 470 撮像素子駆動装置
- 74, 75, 76, 120, 130 折曲部
- 76a 第1の回動中心軸
- 76b 第2の回動中心軸
- 76c 第3の回動中心軸
- 76d 第4の回動中心軸

- 80 コの字部材
- 81 アクチュエータ保持部
- 82, 85 取付面
- 83 撮像面
- 91 蝶番部
- 96 弾性部
- 98 軸
- 100 駆動部
- 101 レンズ部
- 111 第1の複数点
- 112 第2の複数点
- 140, 150 絞り加工部

発明を実施するための最良の形態

[0036] 以下、本発明の実施の形態について図面を用いて詳細に説明する。

[0037] (実施の形態)

まず、本発明の実施の形態における撮影装置1の構成について説明する。図1は本発明の実施の形態における撮影装置1の構成を示す図である。また、図2は本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置70の構成を示す分解斜視図である。なお、説明を簡単にするために、図面中には互いに垂直なX軸、Y軸およびZ軸の方向を示す。X軸方向はレンズ部の光軸方向であり、Y軸方向およびZ軸方向はそれぞれ光軸方向に垂直な方向である。

[0038] 図1および図2に示したように、本発明の実施の形態の撮影装置1は、レンズ部101(図1および図2には図示せず)が取り付けられるレンズマウント部2、後述するベース部6とレンズマウント部2とを接続するベース部取付部3、ベース部取付部3に配置され、後述するフィルタ部5を光軸に垂直な方向(Y軸方向)に移動させるDCモータ部4、DCモータ部4に取り付けられ、DCモータ部4の駆動によってY軸方向に移動可能なフィルタ駆動軸52、フィルタ駆動軸52に取り付けられ、フィルタ駆動軸52とともにY軸方向に移動可能な、赤外光カットフィルタ51を有するフィルタ部5、ベース部

取付部3および後述するコ字部材80が取り付けられる、レンズ部101に対して位置の固定されたベース部6、ベース部6に取り付けられ、撮像素子保持部11の位置を検出する位置検出部61、ベース部6の上面(以下、この面をベース面62と記す)に第1の支持部8および第2の支持部9によって取り付けられ、ベース面62に対向させて配置した可動部7、可動部7の強度を補強する補強板27、可動部7をベース面62に対して光軸方向に沿った方向(X軸方向)に移動させるために、可動部7と第1の支持部8との間、可動部7と第2の支持部9との間、ベース面62と第1の支持部8との間およびベース面62と第2の支持部9との間にそれぞれ設けられた板ばね部10、第1の支持部8に対してビス24によって取り付けられ、第1の支持部8の機械的な強度を補強する第1の補強板16、第2の支持部9に対してビス26によって取り付けられ、第2の支持部9の機械的な強度を補強する第2の補強板17、可動部7に補強板27を介してビス28により取り付けられた撮像素子保持部11、絶縁シート13および撮像素子回路部12を介してビス25によって撮像素子保持部11にねじ止めされる放熱板14、放熱板14と絶縁シート13とを介して撮像素子回路部12に取り付けられた撮像素子(CCDまたはCMOSセンサ等公知の撮像デバイス)15、撮像素子保持部11を後述する方法で光軸方向(X軸方向)に駆動するリニアアクチュエータ20、ベース面62に取り付けられた軸受部18、リニアアクチュエータ20に押圧され、軸受部18を回転中心として回転することにより、リニアアクチュエータ20の押圧力の方向を変換する駆動方向変換部22、撮像素子保持部11のベース面62に対向する面に設けられたピン29、駆動方向変換部22に取り付けられ、駆動方向変換部22との間でピン29を挟み、このピン29を摺動可能に保持する板ばね19、駆動方向変換部22を一方向に付勢した状態で保持する付勢部であるコイルばね21、コイルばね21を固定するばね止め部30、ならびに、撮像素子15から出力された電気信号に対する映像信号処理を行う映像信号処理部、フィルタ部5の切替制御処理を行う制御部および後述する補正処理を行う補正部を含む回路部23を備える。

[0039] 本発明の実施の形態における撮影装置1は監視カメラ装置であり、昼夜を問わず撮影を行うために、周辺の明るさに応じてフィルタ部5を切り替えて撮影を行う。具体的には、周辺が明るいときには光軸上に赤外光カットフィルタ51を配置して可視光領

域でカラー画像の撮影を行い、周辺が暗いときには光軸上に配置された赤外光カットフィルタ51を除去して赤外領域の光線をも含めた波長の光線による白黒画像の撮影を行う。撮影装置1における周辺の明るさ検知は、回路部23に搭載された照度変化検知部(図示せず)によって検知された照度の値と所定の閾値との比較によって行うことができ、回路部23は、照度変化検知部で検知される照度の値が所定の閾値を超えて変化した場合には昼間と夜間との時間帯が切り替わったものとしてフィルタ部5の切り替えを行う。また、フィルタ部5の切り替えは、ベース部取付部3に取り付けられたDCモータ部4によって行うことができる。

[0040] 本発明の実施の形態における撮影装置1においては、照度変化があったときにフィルタ部5の切り替えが行われ、その際、光軸上に赤外光カットフィルタ51が配置されたり退避されたりする(以下、この動作を着脱と記す)ことから、光路長が変化してレンズ部101から撮像素子15における光電変換素子が配置された面(以下、この面を撮像面83と記す)までの最適な合焦位置が変化する。この光路長の変更を補正するために、本発明の実施の形態における撮影装置1は、制御部による制御によって、撮像素子15を、その撮像面83をレンズ部101の光軸方向に対して垂直を保った状態(すなわち、図1におけるYZ平面に平行な面に位置する状態)で、光軸方向(X軸方向)に移動させる撮像素子駆動装置70を搭載している。

[0041] なお、本発明の実施の形態における撮影装置1においては、後述するように、板ばね部10それぞれが、ベース部6と第1の支持部8との間の板ばね部10が第1の軸受部41として、ベース部6と第2の支持部9との間の板ばね部10が第2の軸受部42として、可動部7と第1の支持部8との間の板ばね部10が第3の軸受部43として、そして、可動部7と第2の支持部9との間の板ばね部10が第4の軸受部44として、それぞれ機能する。

[0042] ここで、本発明の実施の形態における撮影装置1に搭載された撮像素子駆動装置70の構成について説明する。図3A～Bは、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置70の斜視図であり、図3Aは撮像素子駆動装置70をレンズ部101側から見た図であり、図3Bは撮像素子駆動装置70をリニアアクチュエータ20側から見た図である。なお、図2、図3Aおよび図3Bにおいては、説明を簡単にするために、その

構造を図1に示したものよりも簡略化して示している。

[0043] 図2、図3Aまたは図3Bに示したように、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置70は、レンズ部101に対して位置の固定された、レンズマウント部2に取り付けられたベース部取付部3、ベース部取付部3にビス72によって取り付けられたベース部6、ベース部6のベース面62上に設けられ、互いにY軸方向の高さが等しく、かつ互いに平行な第1の支持部8および第2の支持部9、第1の支持部8および第2の支持部9が互いに平行な状態でベース面62に対して平行になるように取り付けられた長形状の可動部7、可動部7と第1の支持部8との間、可動部7と第2の支持部9との間、ベース部6と第1の支持部8との間、および、ベース部6と第2の支持部9との間にそれぞれ設けられた板ばね部10、可動部7上面にビス28によって取り付けられた補強板27、第1の支持部8の機械的な剛性を補強する、第1の支持部8にビス24によって取り付けられた第1の補強板16、第2の支持部9の機械的な剛性を補強する、第2の支持部9にビス26によって取り付けられた第2の補強板17、可動部7の補強板27が設けられた側(表面)とは反対側(裏面)にビス28によって取り付けられ、ビス25によって撮像素子15を有する撮像素子回路部12が取り付けられた撮像素子保持部11、撮像素子保持部11のベース面62に対向する下面に設けられたピン29、ベース面62上に設けられたアクチュエータ保持部81、アクチュエータ保持部81によって保持されたリニアアクチュエータ20、ベース面62上に設けられた軸受部18(図示せず)によって図面中Y軸方向を回動軸として回動可能に軸支された駆動方向変換部22、駆動方向変換部22に設けられ、駆動方向変換部22との間でピン29を挟んで摺動させる板ばね19、駆動方向変換部22にリニアアクチュエータ20から付与される付勢力と反対方向の弾性力を付与するコイルばね21、ならびに、コイルばね21を保持するばね止め部30を備える。

[0044] 図2、図3Aまたは図3Bに示したように、本発明の実施の形態の撮像素子駆動装置70においては、可動部7、第1の支持部8、第2の支持部9および板ばね部10がコの字状に折り曲げ処理された一体のコの字部材80によって形成されている。コの字部材80の材料としては、比較的剛性の低い部材、例えば厚さ0.12mmのSUS材を用いることが可能である。

- [0045] また、ベース部取付部3、ベース部6および撮像素子保持部11はそれぞれアルミニウムを用いたダイキャスト法によって作成することができる。
- [0046] さらに、補強板27、第1の補強板16および第2の補強板17の材料としては、コの字部材80の機械的な強度を補強できるような比較的剛性の高い部材、例えば厚さ0.5 mmのSUS材を用いることができる。
- [0047] 本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置70においては、第1の支持部8、第2の支持部9、可動部7および板ばね部10は、一体のコの字部材80で形成されており、第1の支持部8および第2の支持部9の部分には、第1の補強板16および第2の補強板17がそれぞれ取り付けられるとともに、側面には折曲部74が設けられており、第1の支持部8および第2の支持部9の剛性を板ばね部10と比較して高くすることが可能となっている。
- [0048] また、コの字部材80の可動部7の部分にも折曲部76が設けられるとともに、補強板27が取り付けられていることにより可動部7の剛性を板ばね部10と比較して高くすることが可能である。
- [0049] さらに、コの字部材80のベース面62に取り付けられるべき取付面82、85の端部には折曲部75が設けられており、この部分における剛性を高くすることが可能となっている。
- [0050] 一方で、コの字部材80の可動部7と第1の支持部8および第2の支持部9との間の部分は、折り曲げ処理等の補強が行われず、しかも、他の部分よりも幅が細く形成されているので、これらの部分は板ばね部10として機能する。
- [0051] 同様に、コの字部材80の取付面82、85と第1の支持部8および第2の支持部9の間の部分も折り曲げ処理等の補強が行われず、しかも、他の部分よりも幅が細く形成されているので、これらの部分も板ばね部10として機能する。
- [0052] また、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置70においては、第1の支持部8とベース面62とが接する取付面82、および、第2の支持部9とベース面62とが接する取付面85が、それぞれ光軸方向(X軸方向)に対して垂直な図面中Z軸方向に互いに平行になるようにベース面62にビス71によって取り付けられている。
- [0053] ここで、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置70の駆動部100の構成

についてさらに詳細に説明する。

[0054] 図4A～Bは、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置70の駆動部100の構成について説明するための平面図である。図4Aは、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置70の駆動部100の構成を示す平面図である。

[0055] 図4Aに示したように、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置70においては、リニアアクチュエータ20が図面における上下方向(Z軸方向)に移動可能なその軸98によって、駆動方向変換部22を図面中下方向(-Z軸方向)に押圧する。駆動方向変換部22には、リニアアクチュエータ20の付勢力に対して反対の方向に弾力的な付勢力を加えるコイルばね21が設けられており、コイルばね21はばね止め部30によって一端が固定されている。図4Aに示した状態では、リニアアクチュエータ20による付勢力とコイルばね21による付勢力とがつりあった状態であり、駆動方向変換部22は停止した状態である。また、駆動方向変換部22には、撮像素子保持部11のピン29を挟むように板ばね19がビス99により取り付けられており、ピン29はリニアアクチュエータ20の押圧力を変化させることによって駆動方向変換部22と板ばね19との間を摺動する。

[0056] 図4Bは、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置70において、リニアアクチュエータ20の押圧力を上げたときの駆動部100の状態を示す図である。

[0057] 図4Bに示したように、図4Aに示した状態から、リニアアクチュエータ20の押圧力を上げた場合、すなわち軸98を図面中下方向(-Z軸方向)に伸ばした場合には、軸98が駆動方向変換部22を押圧し、駆動方向変換部22は軸受部18を回動中心として図面中時計回り方向に回動して、その結果、ピン29は図面中右方向(X軸方向)に移動する。

[0058] このように、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置70においては、その駆動部100にリニアアクチュエータ20の出力方向を変換する駆動方向変換部22を備えているので、リニアアクチュエータ20を光軸方向(X軸方向)に配置する必要がなく、光軸方向に直交する方向(Z軸方向)に配置することができ、装置全体の小型化を図ることができる。なお、小型化を行う必要がない場合には、駆動方向変換部22を用いず、リニアアクチュエータ20によって、直接ピン29を押圧して移動させる構成

とすることも可能である。

[0059] ここで、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置70の動作について図5A～Bを用いて詳細に説明する。

[0060] 図5Aは、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置70の動作の一例を表す側面図であり、図5Bはその撮像素子15の位置が変化した場合の一例を示す側面図である。

[0061] 図5Aにおいては、撮像素子駆動装置70における、第1の支持部8および第2の支持部9がそれぞれベース面62に対して垂直な状態を示している。第1の支持部8と第2の支持部9とのベース面62上における距離 A_1 は、可動部7との接続部分における第1の支持部8と第2の支持部9との光軸方向(X軸方向)の距離 A_2 と等しくなるように設けられている。また第1の支持部8のベース面62から可動部7までの高さ B_1 と第2の支持部9のベース面62から可動部7までの高さ B_2 とが等しいので、可動部7はベース面62に対して平行を保っている。また、ベース面62はレンズ部101の光軸方向(X軸方向)と平行になるように設けられているので、可動部7もレンズ部101の光軸方向と平行な状態に保持されている。

[0062] 本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置70においては、可動部7の下面に、撮像素子15を有する撮像素子回路部12を備えた撮像素子保持部11を配置する。このとき、撮像素子15の撮像面83を撮像素子保持部11の可動部7の表面に対して垂直になるように撮像素子保持部11に取り付けることにより、撮像素子15の撮像面83は、光軸方向に対して垂直な状態で保持される。

[0063] 図5Aに示した状態においては、図4Aで説明したように、リニアアクチュエータ20の軸が駆動方向変換部22を押圧する力と、コイルばね21がその弾性力によって駆動方向変換部22を反対向きに押圧する力が釣りあっており、駆動方向変換部22に設けられたピン29は停止している。この状態から、リニアアクチュエータ20を動作させて、駆動方向変換部22に対する付勢力を弱める。すると、コイルばね21が駆動方向変換部22を押圧する力が、リニアアクチュエータ20が駆動方向変換部22を押圧する付勢力よりも大きくなり、駆動方向変換部22は軸受部18を中心に回動して、その先端に設けられたピン29も図5Aにおける左側に移動する。この移動によって、撮像素

子保持部11は、図5Bに示したように、紙面左方向（－X軸方向）に移動する。さらに、撮像素子保持部11が紙面左方向に移動することによって、可動部7と第1の支持部8、可動部7と第2の支持部9、ベース面62と第1の支持部8およびベース面62と第2の支持部9の間にそれぞれ設けられた板ばね部10が弾性変形する。よって、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置70においては、第1の支持部8および第2の支持部9は、それぞれ板ばね部10を回動中心として、すなわち、光軸方向に垂直、かつ互いに平行な方向（図5BにおけるZ軸方向）をそれぞれ回動中心軸の方向として、ベース部6および可動部7に対してそれぞれ回動する。

[0064] すなわち、撮像素子15が図5Aに位置する状態から図5Bに示したような状態に移動した場合には、前述のように、第1の支持部8の高さ B_1 と第2の支持部9の長さ B_2 とが等しく、かつ、可動部7との接続部における第1の支持部8と第2の支持部9との距離 A_2 と、ベース面62上における第1の支持部8と第2の支持部9との距離 A_1 とが等しいことから、可動部7、第1の支持部8、第2の支持部9およびベース面62の間で、略平行四辺形を形成した状態で変形する。よって、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置70においては、可動部7がベース面62に対して平行な状態を保ったまま、撮像素子15の位置を光軸方向に移動させることが可能となる。このとき、可動部7に垂直に設けられた撮像素子15の撮像面83は、光軸方向に対して垂直を保った状態で移動する。言い換えれば、第1の回動部41、第2の回動部42、第3の回動部43および第4の回動部44それぞれの回動中心軸が略平行四辺形の頂点をなした状態で、ベース部6に対して可動部7が移動し、撮像素子15をその撮像面83の面方向を保った状態で光軸方向に移動させることができる。

[0065] 本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置70において、先程とは逆に、撮像素子15をレンズ部101から遠ざける方向に移動させるためには、リニアアクチュエータ20の押圧力を上げて、駆動方向変換部22に対する付勢力を強める。すると、前述の図4Bに示したように、コイルばね21が駆動方向変換部22を付勢する付勢力よりも、リニアアクチュエータ20が駆動方向変換部22を付勢する付勢力が大きくなり、駆動方向変換部22は軸受部18を中心に先程とは反対方向（時計回り）に回動して、その先端に設けられたピン29も図5Aにおける右側に移動する。このピン29の移動

によって、撮像素子保持部11は紙面右方向(X軸方向)に移動する。

[0066] このように、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置70においては、ベース面62からの高さが互いに等しく、互いに平行で、かつ、光軸方向に沿った方向に回動可能な第1の支持部8および第2の支持部9によって可動部7が支持されているので、可動部7は常にベース面62に対して平行な状態を維持したままで光軸方向に沿った方向に移動することができる。この可動部7に対して、垂直な方向に撮像素子15の撮像面83が配置されるように撮像素子保持部11が取り付けられているため、撮像素子15はその撮像面83が光軸方向に垂直な状態を維持しながら、光軸方向に移動することができ、高精度に撮像素子15を移動させることができる。

[0067] また、前述の構成においては、第1の支持部8が、ベース部6との間を一对の第1の回動部41(第1の複数点111とも記す)によって保持し、可動部7との間を一对の第3の回動部43(第2の複数点112とも記す)によって保持している。言い換えれば、第1の回動部41は、第1の複数点111においてベース部6と第1の支持部8とを回動可能に連結し、第3の回動部43は、第2の複数点112において可動部7と第2の支持部8とを回動可能に連結している。第1の支持部8は、撮像素子15の移動中、第1の複数点111および第2の複数点112を平面上に保持することができる。これにより、撮像素子駆動装置70によれば、撮像素子15の光軸方向の位置を変化させたときに立体的なねじれが発生することを防止でき、撮像面の傾き誤差(いわゆる面ぶれ)の発生を防ぐことができる。

[0068] また、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置70によれば、撮像素子15を光軸方向に移動させるための機構、すなわち、ベース面62と接する取付面82から第1の支持部8、可動部7、第2の支持部9、取付面85および板ばね部10に至るまでの機構を全て、一体の板材を、例えば打ち抜き、成型加工等することによって作成することができる。これにより、摩擦やがたつきの発生が極めて小さく、このために、微小な駆動を行った場合にも高い精度で駆動を行うことが可能である。

[0069] ここで、微小な駆動を行った場合のリニアリティ特性について、従来例と比較しながら説明する。ここでは従来の技術で説明した、リードスクリーを用いて撮像素子15を光軸方向に駆動するタイプの撮像素子駆動装置を比較例として説明する。図6は

、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置70と比較例とのリニアリティ特性の一例を示す図である。

[0070] 図6においては、横軸にリニアアクチュエータ20の駆動ステップ数を取り、縦軸にはそのときの撮像素子15の位置を前述の位置検出部61で測定したときの出力値を示している。このような関係において、リニアアクチュエータ20の駆動ステップ数に対して、位置検出部61の出力値がなめらかに変化している場合に、リニアリティ特性がよいと評価することができる。本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置70においては、そのリニアアクチュエータ20が1ステップ駆動される毎に、約 $5\mu\text{m}$ ずつ撮像素子15が光軸方向に移動するような構成になっているものとする。

[0071] このような前提において、図6に示したように、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置70のリニアリティ特性は、比較例の撮像素子駆動装置のリニアリティ特性と比較して、飛躍的に向上していることが分かる。これは、前述のように、その構成にリードスクリーン等の摩擦やがたつきを引き起こす要因となる部材が少ないためであると考えられる。

[0072] なお、図6は、撮像素子駆動装置70に設けられた位置検出部61の出力値とリニアアクチュエータ20の駆動ステップ数との関係をプロットした結果である。よって、図6は撮像素子15の光軸方向(X軸方向)の可動範囲の略中心(原点)位置付近でのリニアリティ特性を示している。さらに、図示しないが、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置70において、撮像素子15の光軸方向(X軸方向)の可動範囲(一例として、駆動ステップ数が約650で、可動距離が約3.3mm)の全域において、リニアアクチュエータ20の駆動ステップ数に対して撮像素子15の光軸方向(X軸方向)の移動距離を測定した結果、比較例と比べて非常に高いリニアリティ特性を得ることができることが確認できた。

[0073] 上述の例においては、撮像素子駆動装置70は、ベース部6と可動部7との間を、それぞれが柱状かつ一対の第1の支持部8および第2の支持部9によって支持し、第1の支持部8の機械的な強度を第1の補強板16によって補強し、第2の支持部9の機械的な強度を第2の補強板17によって補強する構成を示したが、本発明の撮像素子駆動装置70はこの構成に限定されない。

[0074] 図7は、本発明の実施の形態における別の撮像素子駆動装置170の構成を示す斜視図である。図7に示すように、撮像素子駆動装置170においては、第1の支持部108が、柱状ではなく、光線が透過する部分に穴部を有する面状の部材であり、ベース部6との接続部分が細く形成されて第1の複数点111(第1の回動部41)が構成されており、かつ、可動部7との接続部分が細くなるように形成されて第2の複数点112(第3の回動部43)が構成されている。このように構成することによって、第1の補強板16が不要になる。なお、第1の支持部108には折曲部120が形成されており、その面強度が補強されている。このように構成することによっても、撮像素子15を移動させた際の面ぶれの発生を抑制することができる。なお、このように第1の支持部108を面状に構成する代わりに、第2の支持部9側を面状に構成してもよい。

[0075] 前述したような面状の第1の支持部108を用いた構成においては、折曲部120に加えて、第1の支持部108の剛性を高めるために、様々な加工を行うことが可能である。図8、図9A、図9B、図10Aおよび図10Bは、それぞれ、本発明の実施の形態における面状の第1の支持部108を用いた撮像素子駆動装置270、370、470の構成を説明するための図である。

[0076] まず、図8に示した撮像素子駆動装置270のように、面状の第1の支持部108の剛性を高めるために、光線の通過すべき開口部の周辺部分を折り曲げ加工することによって折曲部130を設けることにより、第1の支持部108の剛性を高めることが可能である。なお、折曲部130の曲げ加工の方向は、図8に示したように、撮像素子駆動装置270の外側を向いていてもよいし、内側を向いていても同様に剛性を高めることが可能である。

[0077] また、図9Aに示した撮像素子駆動装置370のように、面状の第1の支持部108の剛性を高めるために、光線の透過すべき開口部の周辺部分に絞り加工を行って絞り加工部140を設けることによっても、第1の支持部108の剛性を高めることが可能となる。図9Bは、図9Aに示した絞り加工部140の断面形状を示す図である。図9Bに示した例においては、絞り加工部140は、断面が略円形状の曲面になるように絞り加工されている。

[0078] さらに、図10Aに示した撮像素子駆動装置470のように、面状の第1の支持部108

の剛性を高めるために、光線の透過すべき開口部の周辺部分が突出するように絞り加工することによって絞り加工部150を設けても、第1の支持部108の剛性を高めることが可能となる。図10Bは、図10Aに示した絞り加工部150の断面形状を示す図である。図10Bに示した例においては、絞り加工部140は、開口部の周辺が突出するように絞り加工されている。この突出の方向も、撮像素子駆動装置470の外側を向いていてもよいし、内側を向いていてもよい。

[0079] このように、図8、図9A、図9B、図10Aまたは図10Bに示した撮像素子駆動装置270、370、470のように、曲げ加工または絞り加工を行うことによって、第1の支持部108の材料として曲がりやすい板ばねを用いても、その面強度を高めることが可能となる。

[0080] なお、本発明の実施の形態の撮像素子駆動装置70においては、可動部7と第1の支持部8、可動部7と第2の支持部9、ベース面62と第1の支持部8およびベース面62と第2の支持部9それぞれの間の部分に板ばね部10が形成されている場合を示したが、本発明の撮像素子駆動装置はこの構成に限定されるものではない。

[0081] ここで、本発明の実施の形態における他の撮像素子駆動装置の例について説明する。

[0082] 図11は本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置の他の例の構成を示す図であり、図12A～Bは、そのさらに他の例を示す図である。

[0083] 例えば、図11に示した撮像素子駆動装置90は、可動部7と第1の支持部8、可動部7と第2の支持部9、ベース面62と第1の支持部8およびベース面62と第2の支持部9それぞれの間の部分に蝶番部91が形成されている。このような構成によれば、前述の効果に加えて、さらに耐衝撃性に優れた構成を実現することができる。なお、このような構成においては、図11に示したように、蝶番部91におけるがたつきの発生を抑制するために、第1の支持部8と第2の支持部9とを互いに弾性的に連結するコイルばね等の弾性部96を設けておくことが望ましい。

[0084] なお、この例においては、可動部7と第1の支持部8、可動部7と第2の支持部9、ベース面62と第1の支持部8およびベース面62と第2の支持部9それぞれの間の部分にいずれも蝶番部91が形成されている例を示したが、本発明の撮像素子駆動装置

はこの例に限定されるものではない。例えば、可動部7と第1の支持部8、可動部7と第2の支持部9、ベース面62と第1の支持部8およびベース面62と第2の支持部9それぞれの間の部分のうち、いくつかの部分については板ばね部10を有し、他の部分については蝶番部91を有する構成であってもよい。

[0085] また、本発明の実施の形態においては、撮像素子駆動装置70、90が、一对の第1の支持部8および一对の第2の支持部9を備えた構成を示したが、本発明の撮像素子駆動装置はこれに限定されるものではない。例えば、図12Aまたは図12Bに示した撮像素子駆動装置95のように、第1の支持部8が一对の構成を有し、第2の支持部9は一つである構成であってもよいし、逆に、第2の支持部9が一对の構成を有し、第1の支持部8は一つである構成であってもよい。このような構成においても、第1の支持部8または第2の支持部9が一对の構成を有するので、光軸方向に垂直な方向の剛性を高くすることができる。

[0086] なお、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置においては、図5A～Bに示したような、ベース面62および可動部7がそれぞれ光軸に平行で、第1の支持部8および第2の支持部9の高さが同じで、かつ互いに平行である例を示したが、本発明の撮像素子駆動装置はこの構成に限定されない。

[0087] 図13A～Bに、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置70のさらに別の例の側面図を示す。

[0088] 図13A～Bに示した撮像素子駆動装置93は、図示しないレンズ部に対して位置の固定されたベース部6、ベース部6と対向する位置に設けられた可動部7、ベース部6のベース面62に設けられ、可動部7を支持する第1の支持部8および第2の支持部9、ベース部6と第1の支持部8との間に設けられた第1の回動部75a、ベース部6の第2の支持部9との間に設けられた第2の回動部75b、第1の支持部8と可動部7との間に設けられた第3の回動部75c、第2の支持部9と可動部7との間に設けられた第4の回動部75d、ならびに、可動部7に設けられた撮像素子15を有する撮像素子保持部11を備えている。

[0089] なお、第1の回動部75a、第2の回動部75b、第3の回動部75cおよび第4の回動部75dは、それぞれ前述の蝶番部91と同様のヒンジ機能を有する。

- [0090] 図13A～Bに示した撮像素子駆動装置93は、図5A～Bに示した前述の撮像素子駆動装置70と比較して、可動部7およびベース部6がレンズ部の光軸方向に対して平行ではなく、第1の支持部8および第2の支持部9がそれぞれ直線状ではない。
- [0091] しかしながら、撮像素子駆動装置93においては、第1の回動部75aの回動中心軸(以下、第1の回動中心軸と記す)76a、第2の回動部75bの回動中心軸(以下、第2の回動中心軸と記す)76b、第3の回動部75cの回動中心軸(以下、第3の回動中心軸と記す)76cおよび第4の回動部75dの回動中心軸(以下、第4の回動中心軸と記す)76dがそれぞれ、互いに平行であり、かつ、光軸方向に垂直な方向を向くように配置されている。
- [0092] また、撮像素子駆動装置93においては、図13Aに示すように、第1の回動中心軸76aおよび第2の回動中心軸76bが光軸方向に平行な方向に位置するように設けられており、同様に、第3の回動中心軸76cと第4の回動中心軸76dとが光軸方向に平行な方向に位置し、かつ、第1の回動中心軸76aと第2の回動中心軸76bとの距離 A_3 と同じ距離離間した位置に設けられている。
- [0093] 言い換えれば、第1の回動中心軸76a、第2の回動中心軸76b、第3の回動中心軸76cおよび第4の回動中心軸76dは、それぞれが平行四辺形の頂点に位置するような位置に配置されているといえることができる。
- [0094] 例えば、図13Aに示した状態では、第1の回動中心軸76a、第2の回動中心軸76b、第3の回動中心軸76cおよび第4の回動中心軸76dは、一辺の長さが距離 A_3 であり、高さが高さ B_3 である平行四辺形の頂点をなしている。
- [0095] このような状態から、図示しない駆動部の駆動によって、可動部7または撮像素子保持部11を、撮像素子15をレンズ部から離間させる方向(X軸方向)に移動させた場合の状態を図13Bに示す。図13Bに示したように、その高さは高さ B_3 から高さ B_4 に変化するものの、撮像素子15は、第1の回動中心軸76a、第2の回動中心軸76b、第3の回動中心軸76cおよび第4の回動中心軸76dが、それぞれが平行四辺形の頂点に位置する状態のままで(第1の回動中心軸76aおよび第2の回動中心軸76bを結ぶ方向と第3の回動中心軸76cおよび第4の回動中心軸76dを結ぶ方向が光軸方向に平行な状態で)移動する。

- [0096] これにより、可動部7は光軸方向となす角度を保持した状態で光軸方向に移動し、したがって撮像素子15は、その撮像面83の方向を保った状態で、光軸方向(X軸方向)に移動することが可能となる。
- [0097] ここで、撮像素子15の撮像面83の中心位置は、撮像素子15の光軸方向(X軸方向)に対してその移動に伴って変化するが、位置検出部61によって撮像素子15の光軸方向(X軸方向)の位置を検出し、その位置から撮像素子15の光軸方向に垂直な方向(Y軸方向)の位置ずれ量を算出する位置ずれ量算出部と、その量に応じて信号の読み出し領域をシフトさせて出力するように補正する回路である補正部とを図示しない回路部23に搭載しておくことにより、実用上撮像素子15の光軸方向に垂直な方向(Y軸方向)の位置ずれの影響を除去することができる。なお、撮像素子15の光軸方向(X軸方向)への移動量が小さい場合には、前述のような補正処理を行わなくても、実用上問題ない。
- [0098] なお、本発明の実施の形態においては、撮像素子15を保持する撮像素子保持部11が、可動部7のベース部6に対向する面に設けられた例を用いて説明を行ったが、本発明はこの構成に限定されない。例えば、可動部7のベース部6に対向する面とは反対側の面(例えば、図5Aにおける可動部7の上側の面)に設けられている場合にも前述のように、撮像素子15の撮像面83を光軸方向に垂直を保った状態で、撮像素子15を光軸方向に移動させることができる。
- [0099] なお、本発明の実施の形態における撮像素子駆動装置は、監視カメラ装置に搭載される例を用いて説明したが、本発明の撮影装置はその用途を監視カメラ装置に限定されるものではない。例えば、ビデオカメラやデジタルカメラ等公知のあらゆるカメラに搭載可能である。

産業上の利用可能性

- [0100] 以上述べたように、本発明によれば、ベース面に対してレンズ部の光軸方向に移動可能な可動部に撮像素子を取り付けるという簡易な構成により、撮像面がレンズ部の光軸方向に対して垂直を保った状態で撮像素子をレンズ部の光軸方向に移動させることができるので、リードスクリューとナット部とを用いたような機械的ながたつきが発生する可能性を低くすることができ、微小な距離を動かしたいような場合にも、撮像素

子の駆動精度の高い撮影装置を実現することができるという優れた効果を有し、監視カメラ装置やビデオカメラ装置等の撮影装置、特に、撮像素子をレンズ部の光軸方向に移動させるための撮像素子駆動装置およびそれを用いた撮影装置等として有用である。

請求の範囲

- [1] レンズ部に対して位置が固定されたベース部と、
 前記ベース部に対向するように設けられた可動部と、
 撮像面が光軸方向に対して直交する状態で前記可動部に取り付けられた撮像素子と、
 前記ベース部と前記可動部との間に設けられ、前記可動部を支持する第1の支持部および第2の支持部と、
 前記ベース部と前記第1の支持部との間に設けられた第1の回動部と、
 前記ベース部と前記第2の支持部との間の、前記第1の回動部から前記光軸方向に平行移動した位置に設けられた第2の回動部と、
 前記可動部と前記第1の支持部との間に設けられた第3の回動部と、
 前記可動部と前記第2の支持部との間の、前記第1の回動部、前記第2の回動部および前記第3の回動部に対して、平行四辺形の頂点をなすような位置に設けられた第4の回動部と、
 前記レンズ部に対する前記撮像素子の位置を変化させる駆動部とを備え、
 前記第1の回動部、前記第2の回動部、前記第3の回動部および前記第4の回動部それぞれの回動中心軸が、前記光軸方向に対して直交し、かつ互いに平行であり、
 前記駆動部の駆動により、前記第1の回動部、前記第2の回動部、前記第3の回動部および前記第4の回動部が互いに平行四辺形の頂点をなした状態で、前記レンズ部に対する前記撮像素子の位置が変化することを特徴とする撮像素子駆動装置。
- [2] 前記第1の支持部は、第1の複数点によって前記ベース部と回動可能に連結され、
 第2の複数点によって前記可動部と回動可能に連結され、前記第1の複数点と前記第2の複数点とが平面を保つように構成され、
 前記第2の支持部は、前記可動部および前記ベース部と回動可能に連結され、
 前記第1の回動部は、前記ベース部と前記第1の支持部とを前記第1の複数点において連結し、
 前記第3の回動部は、前記可動部と前記第1の支持部とを前記第2の複数点において連結することを特徴とする請求項1に記載の撮像素子駆動装置。

- [3] 前記第1の回動部、前記第2の回動部、前記第3の回動部および前記第4の回動部のうち少なくとも一つが板ばね部であることを特徴とする請求項2に記載の撮像素子駆動装置。
- [4] 前記第1の回動部、前記第2の回動部、前記第3の回動部および前記第4の回動部がそれぞれ板ばね部であることを特徴とする請求項2に記載の撮像素子駆動装置。
- [5] 前記可動部、前記第1の支持部、前記第2の支持部および前記板ばね部が一体に形成され、前記可動部、前記第1の支持部および前記第2の支持部の少なくとも一つが剛性を高める補強部を有することを特徴とする請求項3に記載の撮像素子駆動装置。
- [6] 前記第1の回動部、前記第2の回動部、前記第3の回動部および前記第4の回動部のうち少なくとも一つが蝶番部であることを特徴とする請求項2に記載の撮像素子駆動装置。
- [7] 前記第1の回動部、前記第2の回動部、前記第3の回動部および前記第4の回動部がそれぞれ蝶番部であることを特徴とする請求項2に記載の撮像素子駆動装置。
- [8] 前記第1の支持部と前記第2の支持部との間に弾性部を有することを特徴とする請求項2に記載の撮像素子駆動装置。
- [9] 前記可動部を所定の方向に付勢する付勢部を備え、
前記駆動部は、前記付勢部によって前記可動部に付勢された付勢力を低減することにより前記可動部を駆動することを特徴とする請求項2に記載の撮像素子駆動装置。
- [10] レンズ部と、
請求項1に記載の撮像素子駆動装置と、
前記撮像素子駆動装置の前記撮像素子から出力された信号に対して映像信号処理を行う映像信号処理部とを備えたことを特徴とする撮影装置。
- [11] 前記撮像素子の前記光軸方向に垂直な方向の位置ずれ量を算出する位置ずれ量算出部と、
前記位置ずれ量算出部で算出された前記撮像素子の前記光軸方向に垂直な方向の位置ずれ量にもとづいて、前記映像信号処理部で処理された映像信号を補正す

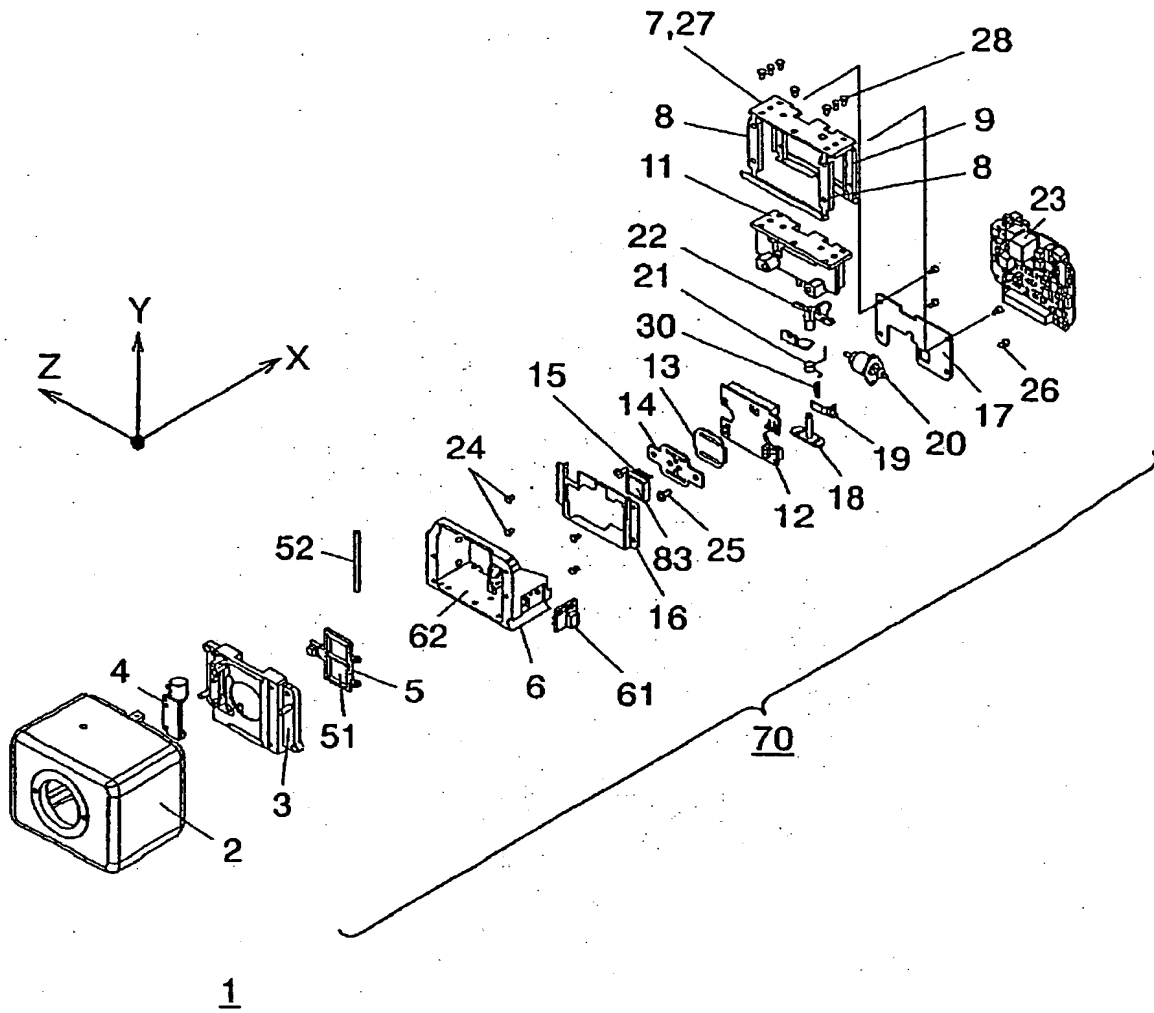
る補正部とを備えたことを特徴とする請求項10に記載の撮影装置。

- [12] レンズ部と、
請求項1に記載の撮像素子駆動装置と、
照度変化を検知する照度変化検知部と、
前記照度変化検知部が検知した照度変化に応じて、前記レンズ部の光軸上に赤外光カットフィルタを着脱するフィルタ部と、
前記フィルタ部の前記赤外光カットフィルタの着脱の際に、前記撮像素子駆動装置の前記駆動部を駆動させる制御部とを備えたことを特徴とする監視カメラ装置。

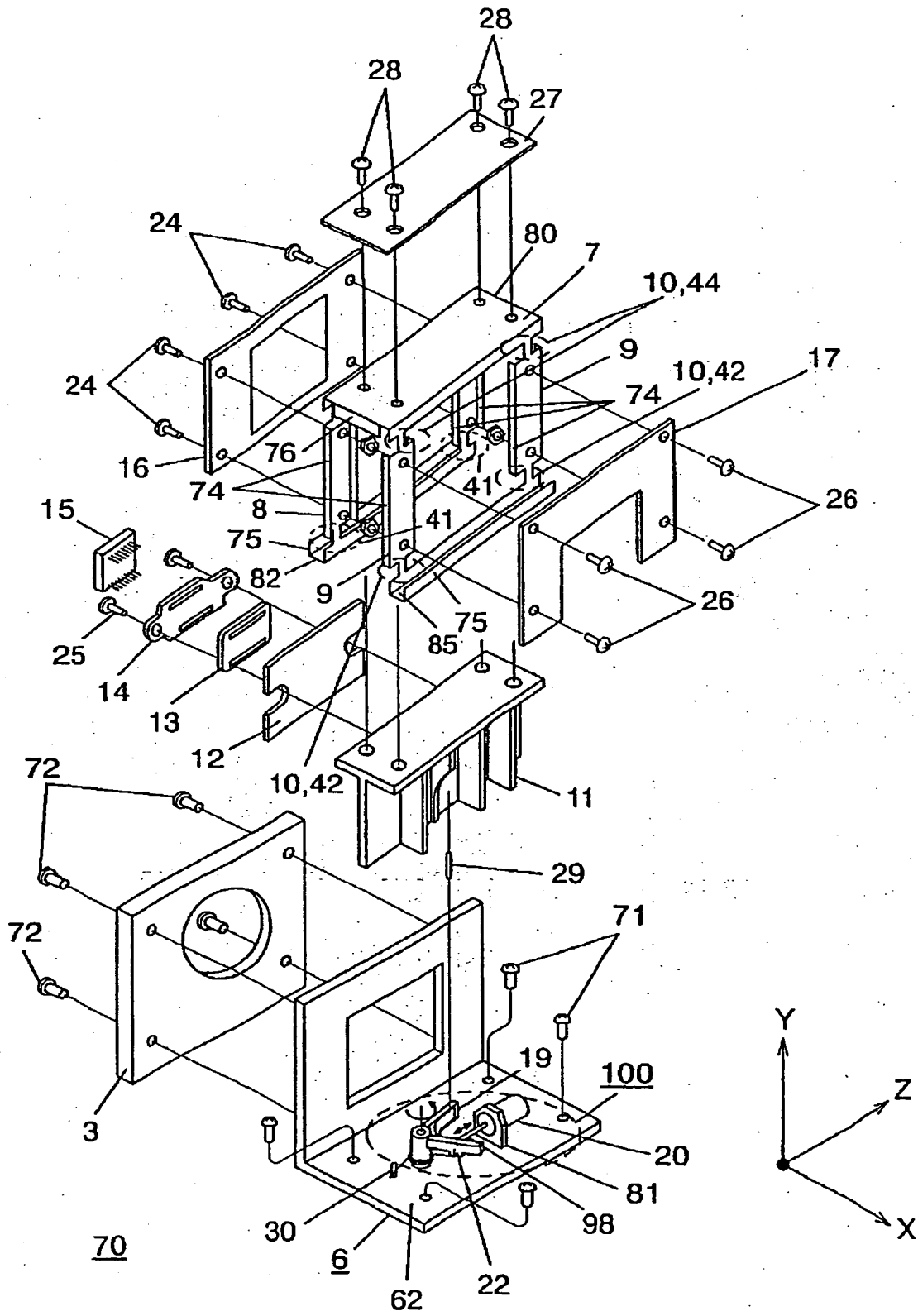
要 約 書

レンズ部に対して位置が固定されたベース部と、可動部と、撮像面が光軸方向に対して直交する状態で可動部に取り付けられた撮像素子と、可動部を支持する第1の支持部および第2の支持部と、第1の回動部、第2の回動部、第3の回動部および第4の回動部とを備え、それぞれの回動中心軸が、互いに平行四辺形の頂点をなした状態で、レンズ部に対する撮像素子の位置が変化するように撮像素子の位置を駆動する駆動部とを備えた。

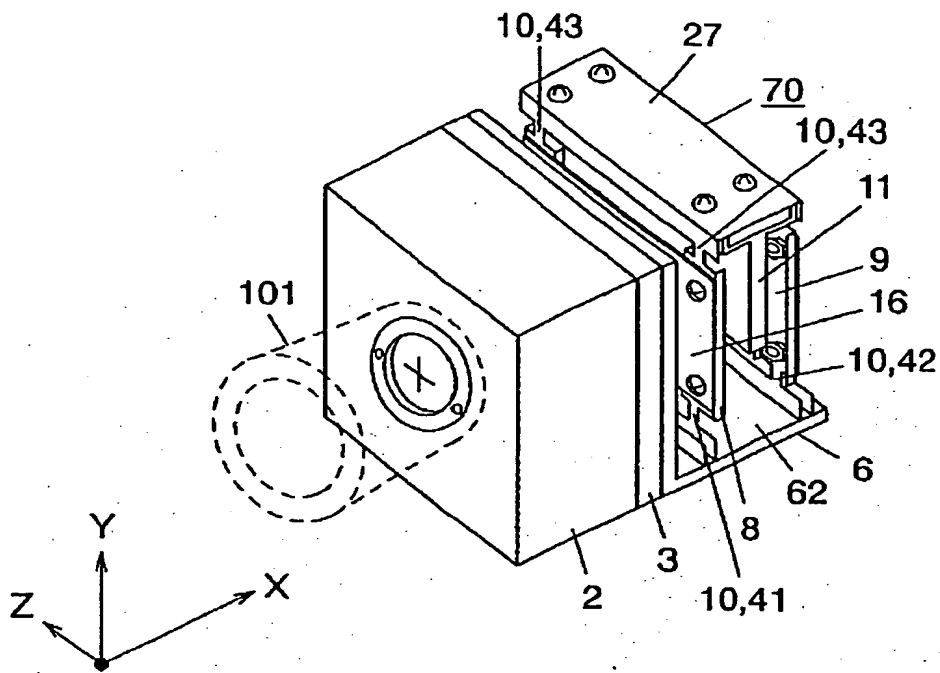
[図1]



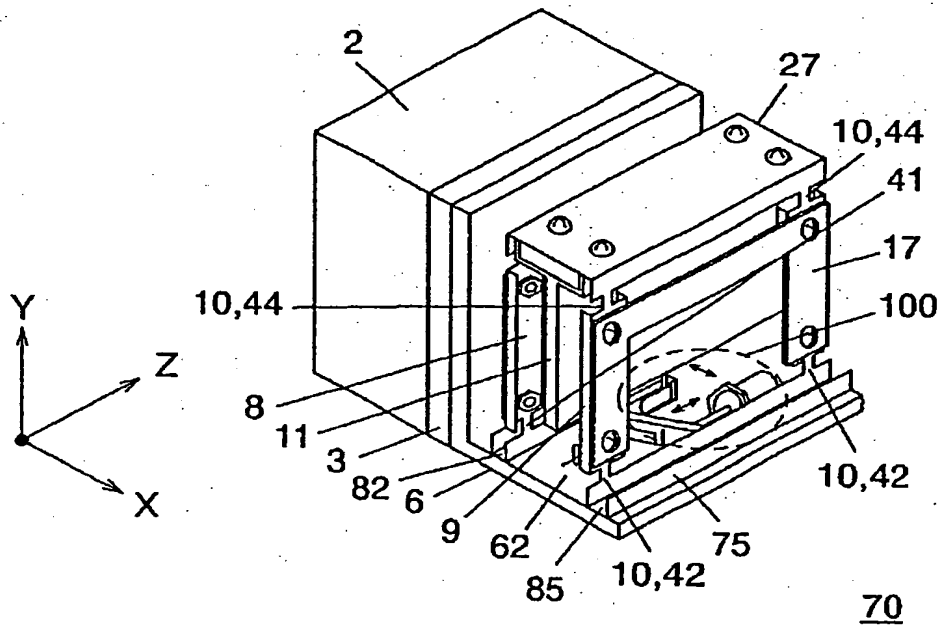
[図2]



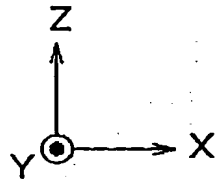
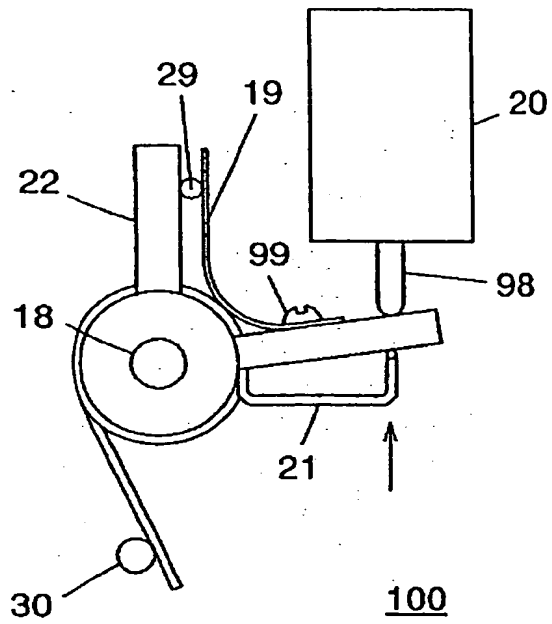
[図3A]



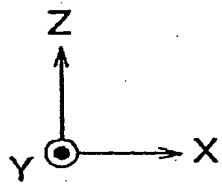
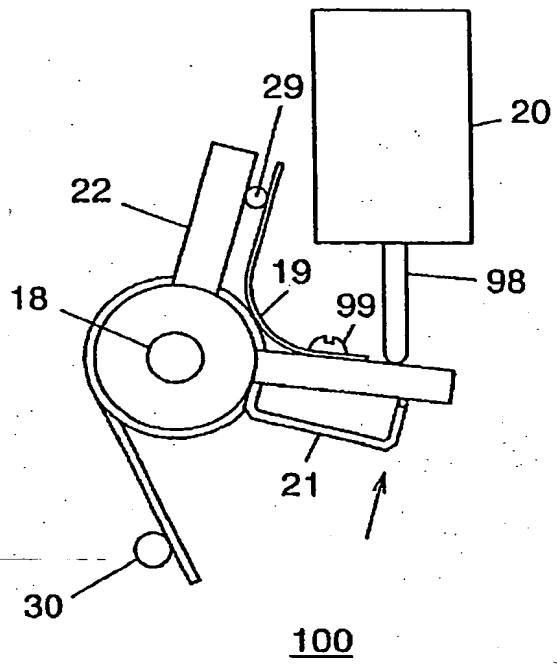
[図3B]



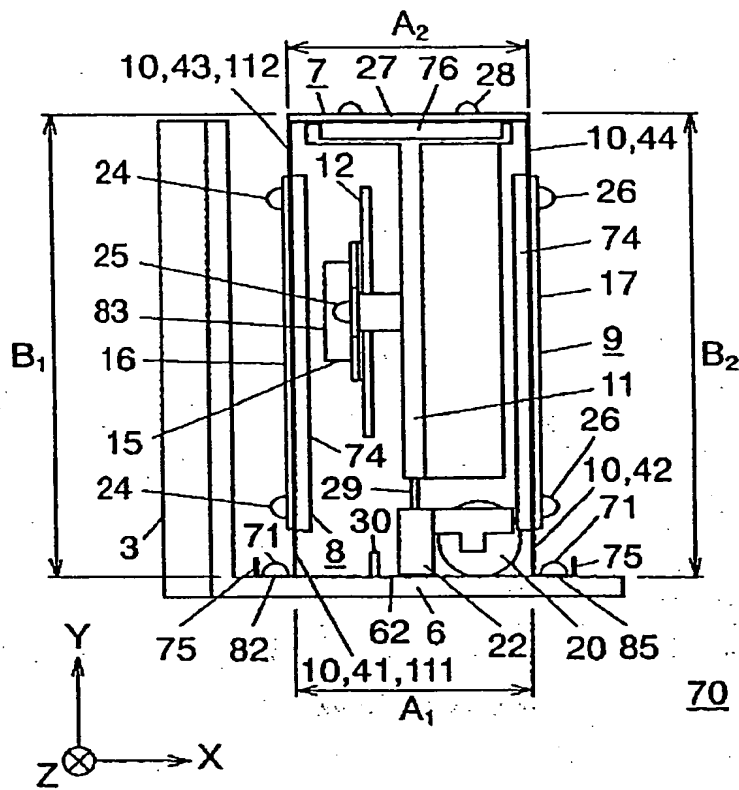
[図4A]



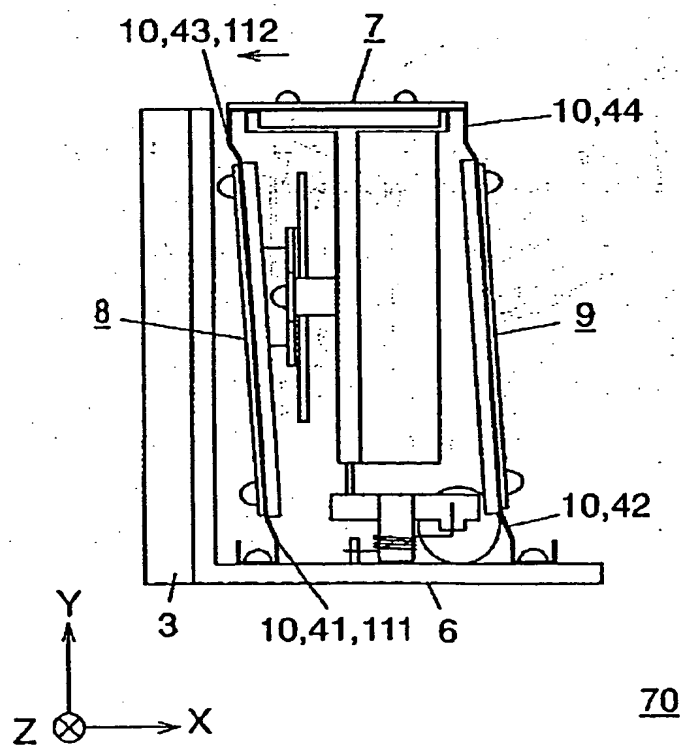
[図4B]



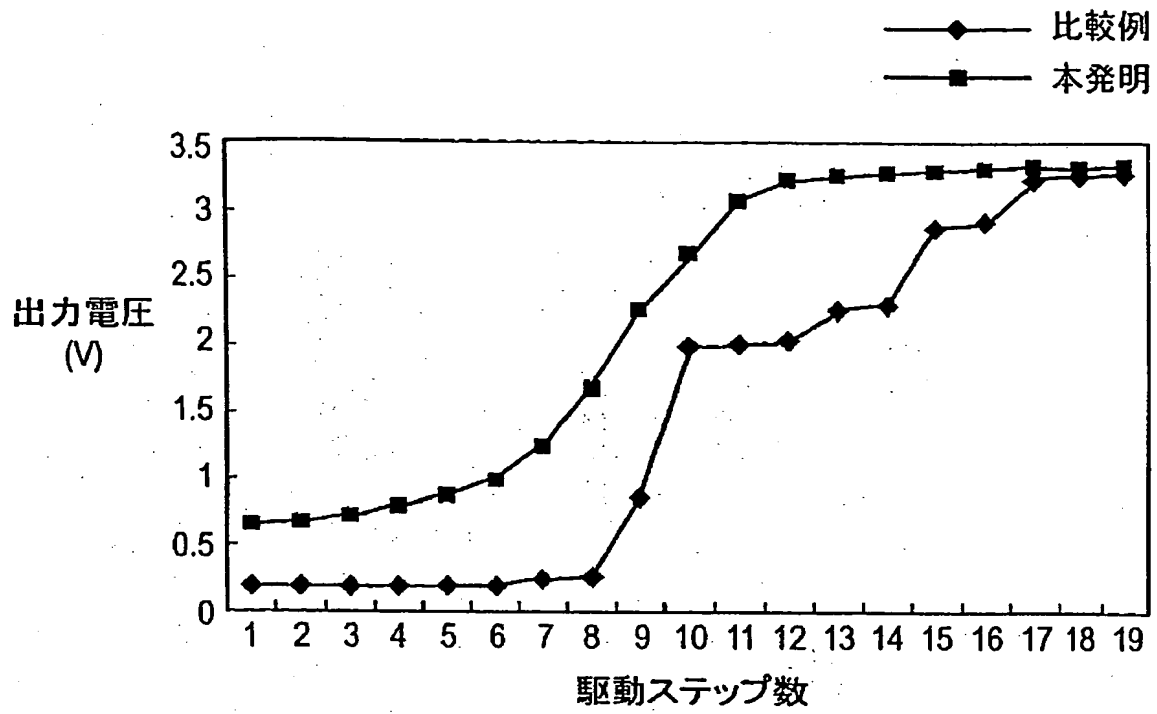
[図5A]



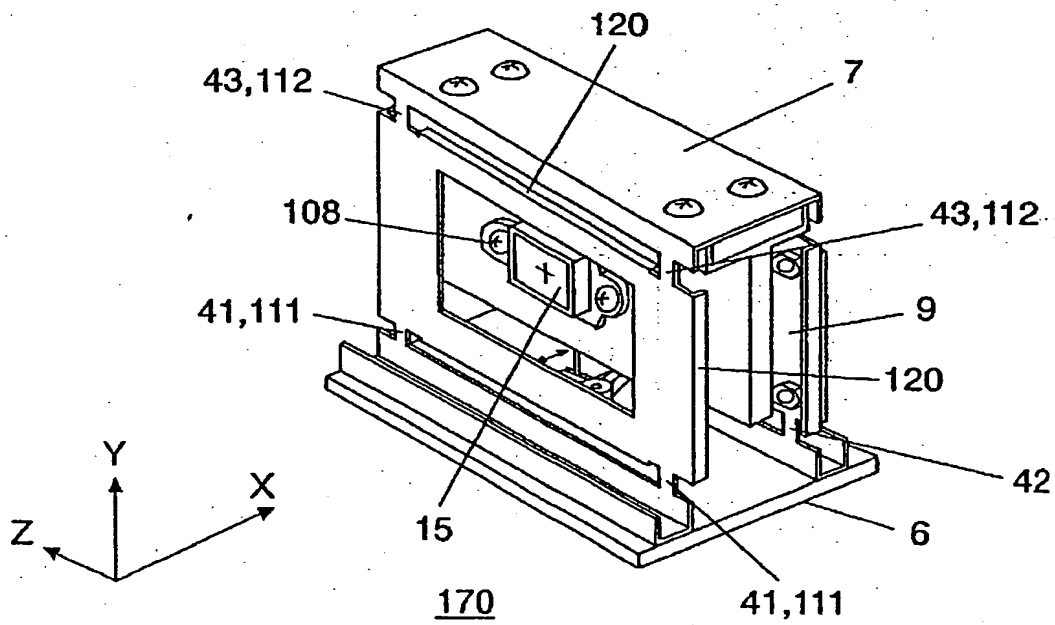
[図5B]



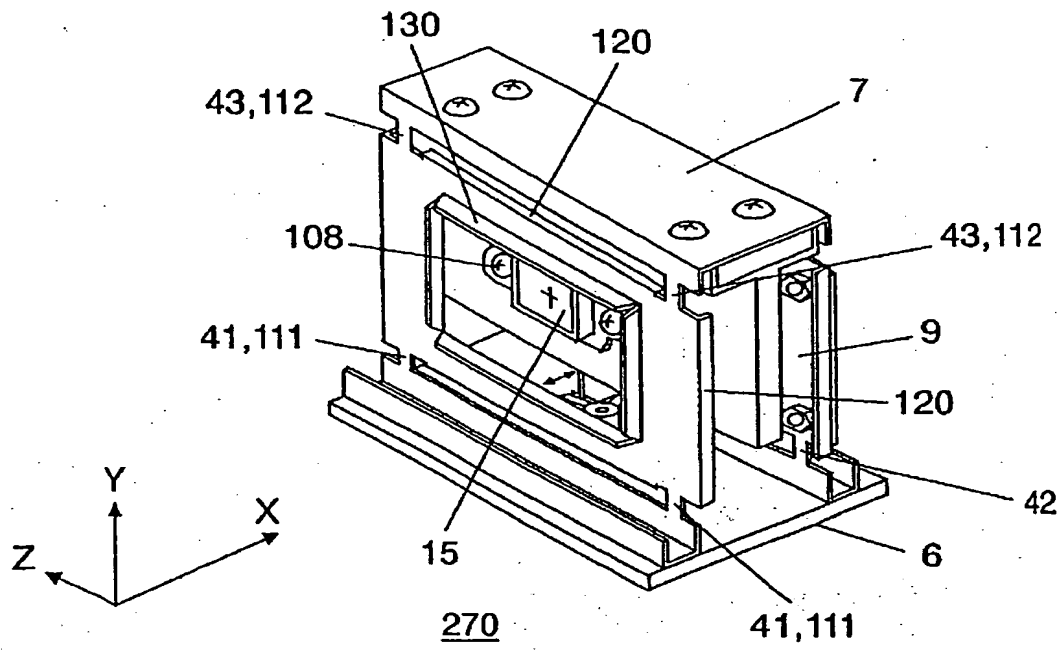
[図6]



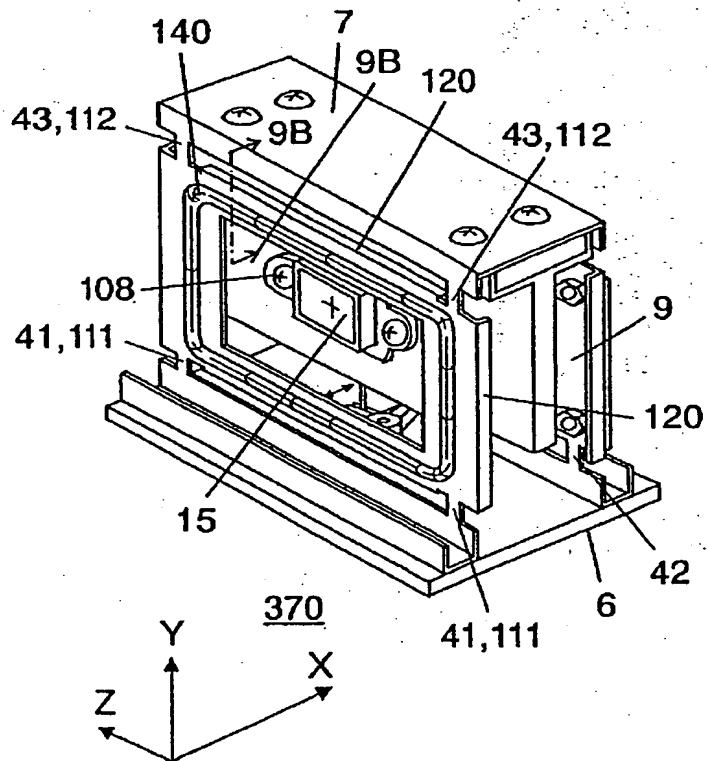
[図7]



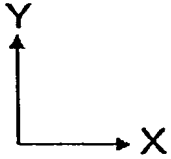
[図8]



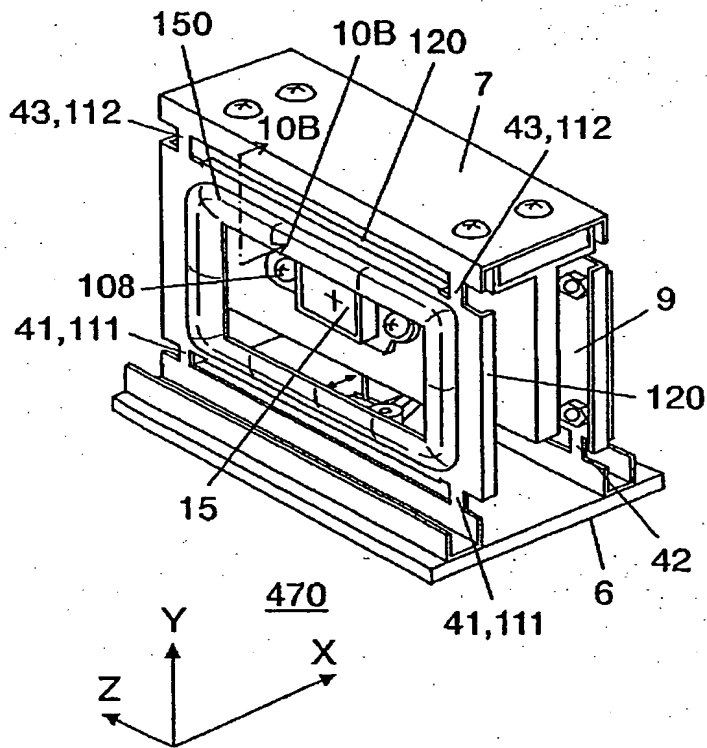
[図9A]



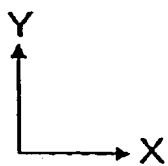
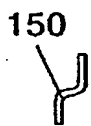
[図9B]



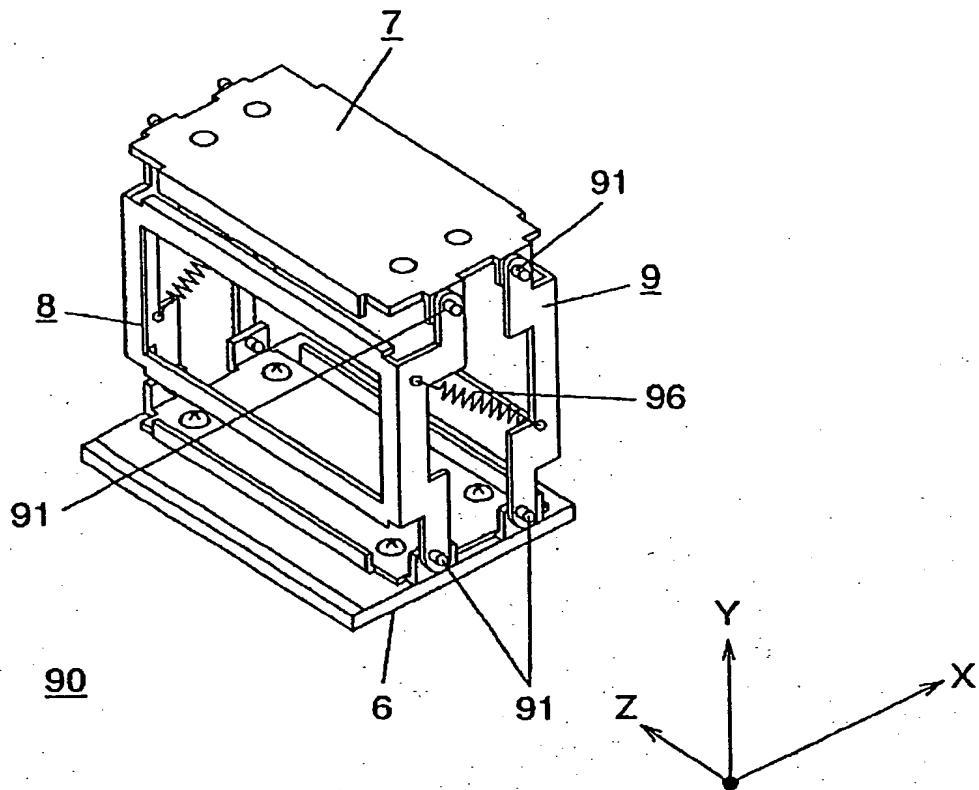
[図10A]



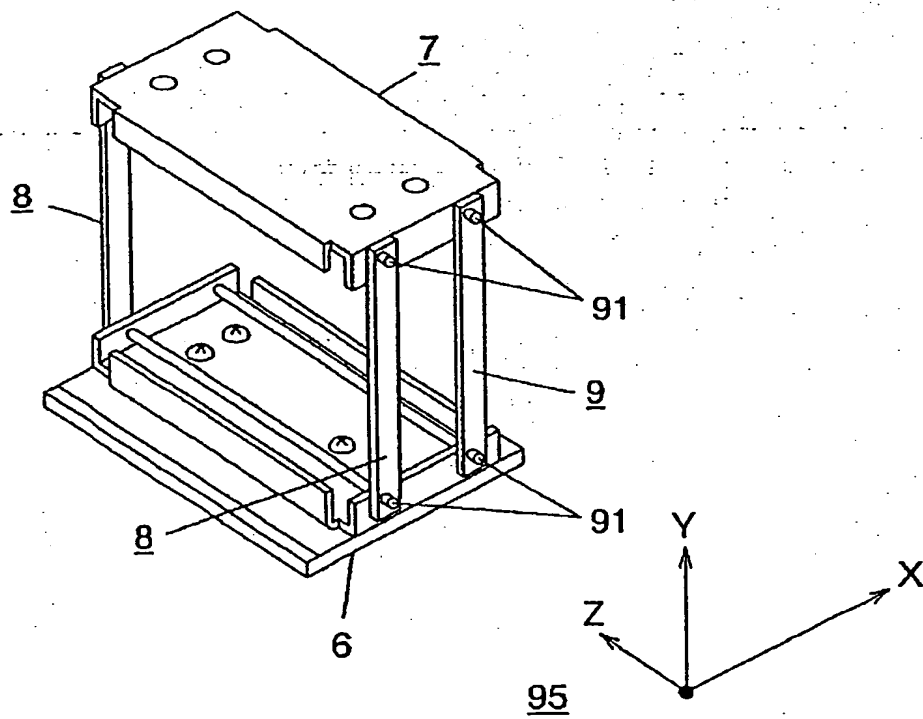
[図10B]



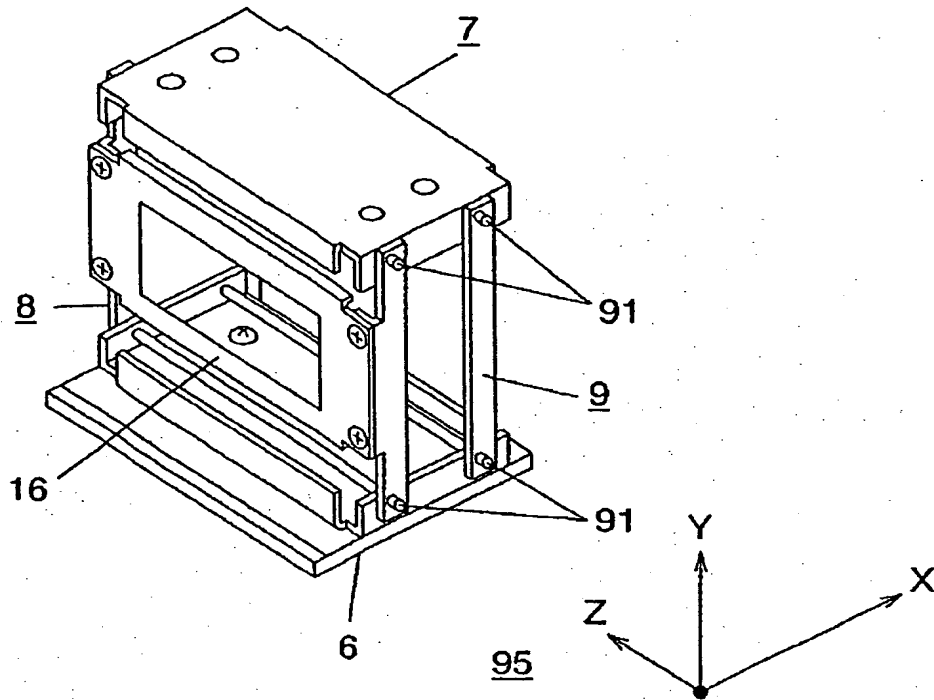
[図11]



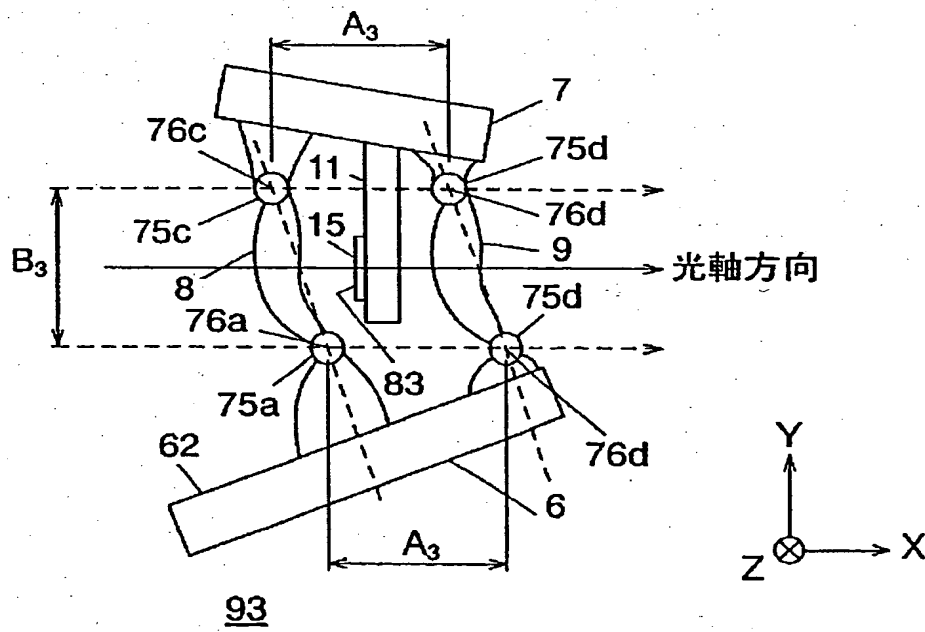
[図12A]



[図12B]



[図13A]



[図13B]

